

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 07 JUL 2000	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EP00/04020

EJU

Aktenzeichen: 199 35 884.2

Anmeldetag: 30. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: ELOTHERM GmbH,
Remscheid/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche einer
Wand eines Bauteils und Vorrichtung zu seiner
Durchführung

IPC: C 21 D 1/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 02. Juni 2000
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

SI/cs 990529
23. Juli 1999

**Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand
eines Bauteils und Vorrichtung zu seiner Durchführung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand eines Bauteils und eine zur Durchführung dieses Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung.

Beim Härten von Flächen an Wänden von Bauteilen besteht das Problem, daß einerseits die geforderte Qualität der Härtung erreicht werden soll, andererseits aber verhindert werden soll, daß die betreffende Wand die für den jeweiligen Einsatzzweck des Bauteils erforderliche Zähigkeit verliert. Daher ist es erforderlich, während der Erwärmung der zu härtenden Flächen eine Durcherwärmung der Wand zu unterbinden.

Dies kann bei der Verwendung von Induktoren, welche die zu härtenden Flächen durch Induktion eines elektromagnetischen Feldes erwärmen, dadurch erfolgen, daß die Eindringtiefe des vom Induktor erzeugten Feldes entsprechend der erforderlichen Tiefe der Härtung im Bereich der zu härtenden Fläche eingestellt wird. Dieses Vorgehen setzt jedoch voraus, daß im Bereich der zu

härtenden Fläche eine ausreichende Wandstärke vorhanden ist. Andernfalls läßt sich eine Durcherwärmung der Wand und damit einhergehend deren Durchhärtung aufgrund von Wärmewanderung nicht verhindern.

Bei der Härtung relativ dünnwandiger Bauteile ist man daher in der Praxis dazu übergegangen, die Seite der Wand

mit Flüssigkeit zu kühlen, welche der Wandseite gegenüberliegt, auf welcher die zu härtenden Flächen angeordnet sind. Durch eine geeignete Bemessung des Kühlflüssigkeitsstroms kann auch bei dünnwandigen Bauteilen die Eindringtiefe der vom Induktor in der Wand erzeugten Wärme und damit die Tiefe der Härtung im Bereich der zu härtenden Fläche eingestellt werden.

Besondere Anforderungen an das Härten von Flächen an den Wänden eines Bauteils ergeben sich im Bereich von frontgetriebenen Kraftfahrzeugen, bei denen das Antriebsmoment über Schiebeglieder übertragen wird, welche verschiebbar in einer sogenannten "Tripode" sitzen. Eine solche Tripode ist becherartig ausgebildet und weist mehrere winklig zueinander ausgerichtete, sich in Längsrichtung achsparallel zur Längsachse der Tripode erstreckende Stütz- und Laufflächen auf. An diesen Stütz- und Laufflächen sind die Schiebeglieder geführt. Gleichzeitig nehmen die Stützflächen das von den Schiebegliedern übertragene Drehmoment auf. Um dieser Belastung standhalten zu können, müssen die Stütz- und Laufflächen einer Härtung unterzogen werden. Gleichzeitig muß die Zähigkeit des Wandmaterials trotz der Härtung der Flächen erhalten bleiben, damit die Tripode den wechselnden Momentenbelastungen während des Fahrbetriebes standhalten kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren der voranstehend erläuterten Art zu schaffen, welches ein an die jeweiligen Anforderungen angepaßtes Härten mindestens einer Fläche auch an Wänden von komplex geformten Bauteilen mit geringer Wandstärke ermöglicht. Darüber hinaus soll eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung angegeben werden.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand eines Bauteils dadurch gelöst, daß die zu härtende Fläche mit mindestens einem Induktor induktiv erwärmt wird, daß während der Erwärmung der zu härtenden Fläche eine Flüssigkeit in einen zwischen der zu härtenden Fläche und dem Induktor vorhandenen Spalt gefüllt ist, daß die Seite der Wand, welcher der mit den zu härtenden Flächen versehenen Seite der Wand gegenüberliegt, während der Erwärmung der zu härtenden Fläche mit Flüssigkeit beaufschlagt ist und daß mindestens ein Flüssigkeitsstrahl auf eine an die zu härtende Fläche angrenzende Zone der Wand gerichtet ist, welche von der Erwärmung durch den Induktor ausgeschlossen sein soll.

Gemäß der Erfindung wird nicht nur die Seite der Wand mit Kühlflüssigkeit benetzt, welche der mit der zu härtenden Fläche versehenen Wandseite gegenüberliegt, sondern es wird zusätzlich Flüssigkeit auf die Zone der Wandseite gerichtet, welche an die zu härtende Fläche angrenzt und nicht von der Härtung erfaßt werden soll. Der zusätzliche Flüssigkeitsstrahl transportiert die Wärme ab, welche in der von der Erwärmung auszuschließenden Zone aufgrund der Wirkung des induzierten elektromagnetischen Feldes entsteht. Auf diese Weise kann im Bereich der zu härtenden Flächen nicht nur die Eindringtiefe der Härtezone, sondern auch ihre flächige Ausbreitung gezielt vorausbestimmt werden.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ermöglicht es damit, exakt umrissene Härtezonen auszubilden, deren Erstreckung und Tiefe an die jeweiligen konstruktiven Anforderungen und Belastungen des mit den gehärteten Flächen versehenen Bauteils angepaßt sind. So kann beispielsweise dadurch,

daß die Flüssigkeitsstrahlen jeweils nur abschnittsweise oder in einem bestimmten Verlauf auf die mit der zu härtenden Fläche versehene Wand gerichtet werden und die dort entstehende Wärme abtransportieren, ein entsprechend der Ausrichtung und des Verlaufs der Flüssigkeitsstrahlen exakt ausgebildeter Verlauf des Randes der gehärteten Flächen erzeugt werden. Auf diese Weise läßt sich beispielsweise an genau den Stellen ausreichend weiches Wandmaterial zur Verfügung stellen, an denen aus konstruktiven oder montagetechnischen Gründen nach der Härtung der Wandflächen eine Verformung durchgeführt werden soll.

Gleichzeitig ist dadurch, daß der zwischen dem Induktor und der zu härtenden Fläche bestehende Spalt mit Flüssigkeit gefüllt ist, sichergestellt, daß das vom Induktor erzeugte Feld gleichmäßig in die zu erwärmende Wand eindringt. Auf diese Weise kann trotz der während der Erwärmung der Flächen ständig zugeführten Kühlflüssigkeitsströme, welche andernfalls zu einer Störung der Gleichmäßigkeit der Erwärmung führen würden, ein homogenes Bearbeitungsergebnis gewährleistet werden.

Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Härtung von Flächen an Wänden von solchen Bauteilen, bei denen die Wand einen Innenraum umschließt und die zu härtenden Flächen auf der dem Innenraum zugeordneten

Seite der Wand angeordnet sind. Bei derartigen Bauteilen kann die gleichmäßige Befüllung des Spaltes zwischen dem Induktor und der zu härtenden Fläche auf besonders einfache Weise gewährleistet werden. Darüber hinaus können besonders bei derart ausgebildeten Bauelementen auf einfache Weise mehrere Flächen gleichzeitig gehärtet werden. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn jeweils

mindestens zwei aneinander angrenzende Flächen gleichzeitig gehärtet werden, die winklig zueinander angeordnet sind, wie es beispielsweise bei den eingangs erläuterten Tripoden der Fall ist.

Eine besonders intensive, kurzfristige und auf eine bestimmte, eng umrissene Fläche und Tiefe beschränkte induktive Erwärmung der zu härtenden Fläche kann dadurch erreicht werden, daß das elektromagnetische Feld bei einer hohen Frequenz erzeugt wird. So kann die induktive Erwärmung der zu härtenden Flächen vorteilhaft beispielsweise bei einer Frequenz von bis zu 80 kHz erfolgen.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung ist mit einem Induktor zum Erwärmen der zu härtenden Fläche, mit einer Flüssigkeitszuführung, über welche Flüssigkeit in den Spalt zwischen dem Induktor und der zu härtenden Fläche tritt, mit einer ersten Brause, welche mindestens einen Flüssigkeitsstrahl auf die Seite der Wand richtet, welcher der mit der zu härtenden Fläche versehenen Seite der Wand gegenüberliegt, und mit mindestens einer weiteren Brause ausgestattet, welche einen Flüssigkeitsstrahl gegen die von der Härtung auszuschließenden Zone der Wand richtet.

Dabei ist es besonders günstig, wenn die Brause, deren Strahl auf die von der Härtung auszuschließende Zone gerichtet ist, von dem Induktor getragen ist. Eine solche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich mit geringem technischen Aufwand verwirklichen und führt zu einer kompakten Form der erforderlichen Bauelemente. Letzteres ist immer dann besonders wesentlich, wenn

innerhalb der Vorrichtung nur geringer Platz für den Induktor und die Brausen zur Verfügung steht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der zu dessen Durchführung geeigneten Vorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Härten der Stütz- und Lauffläche einer Tripode in einem Längsschnitt;

Fig. 2 einen Ausschnitt "X" der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;

Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einem Querschnitt;

Fig. 4 die Tripode in einem Schnitt entsprechend der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie A-B;

Fig. 5 die Tripode in einem Schnitt entsprechend der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie C-D;

Fig. 6 die Tripode nach einer im Anschluß an das Härten der Stütz- und Laufflächen erfolgten Stauch-Verformung in einem Schnitt entsprechend der in

Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie A-B.

Die Vorrichtung 1 zum Härten der Stützflächen S und der Laufflächen L einer Tripode T weist einen Induktor 2, eine Außenbrause 3, eine Stirnflächenbrause 4 und einen Werkstückhalter 5 auf.

Die Tripode T ist becherförmig ausgebildet und weist einen Innenraum I umschließende Wand W auf, die auf einem Boden B aufsteht. Vom Innenraum I ausgehend sind in die Wand W jeweils um 120° im Querschnitt sternförmig versetzt zueinander nutenartige Führungsbahnen F für nicht dargestellte Schiebeglieder eingeformt, die sich achsparallel zur Längsachse X der Tripode T erstrecken. In den Eckbereichen E1, E2 dieser Führungsbahnen F sind jeweils eine Laufläche L und eine Stützfläche S im Querschnitt rechtwinklig zueinander ausgebildet, wobei die Stützfläche S entsprechend der Form der nicht gezeigten Schiebeglieder eingewölbt ist.

Die äußere Form des in seiner Längsrichtung anheb- und absenkbaren Induktors 2 ist so an die Form des Innenraums I der Tripode T angepaßt, daß der Induktor 2 mit jeweils einem radial vorstehenden Abschnitt in die Führungsbahnen F der Tripode T greift. Dabei sind die Abmessungen des Induktors 2 so ausgelegt, daß bei in die Tripode T eingeführtem Induktor 2 zwischen dessen äußerer Begrenzung 7 und der Innenseite IS der Wand W der Tripode T ein umlaufender Spalt P vorhanden ist.

Die den Eckbereichen E1, E2 der Führungsbahnen F zugeordneten Eckbereiche der vorstehenden Abschnitte des Induktors 2 sind jeweils durch einen Heizleiter 10 mit der erforderlichen Beblechung 11 gebildet. Koaxial zur Längsachse Y des Induktors 2 ist darüber hinaus eine Zuführleitung 12 für Kühlflüssigkeit positioniert. Die Zuführleitung 12 ist mit einer nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung verbunden und mündet auf der Stirnseite 13 des Induktors 2. Über von der Zuführleitung 12 radial abgehende Kanäle 14 tritt zusätzlich

Flüssigkeit in die zwischen den Heizleitern 10 bzw. der Beblechung 11 verbliebenen Freiräume 15 aus.

Im oberen Teil des Induktors 2 ist in jedem der radial vorstehenden Abschnitte des Induktors 2 ein Kanal 16 ausgebildet, welcher wie die Zuführleitung 12 mit der nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung verbunden ist. Dabei sind die Kanäle 16 jeweils den Stützflächen S der Führungsbahnen F der Tripode T zugeordnet. In die Außenwand 17 der Kanäle 16 sind radial nach außen weisende Austrittsöffnungen 19 eingeformt, welche bei in die Tripode T eingeführtem Induktor 2 jeweils auf die zwischen dem oberen Rand R der Wand W und dem oberen Rand der zu härtenden Stützfläche S angeordneten Randzone RZ der Innenseite IS der Wand W der Tripode T gerichtet sind. Auf diese Weise ist am Induktor 2 eine Brause 20 ausgebildet, welche Flüssigkeitsstrahlen KI auf von der Härtung auszuschließende, an die zu härtenden Flächen unmittelbar angrenzende Zonen RZ der Tripode T richtet.

Die Außenbrause 3 ist ringförmig ausgebildet und umgibt mit ihrer mit regelmäßig angeordneten Austrittsöffnungen 31 versehenen Innenwand 32 die auf dem Werkstückhalter 5 stehende Tripode T. Zwischen der Außenwand 33 und der Innenwand 32 der Außenbrause 3 ist ein Kanal 34 ausgebildet, der ebenfalls mit der nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung verbunden ist.

Die Stirnflächenbrause 4 wird von dem Induktor 2 getragen, so daß sie mit diesem in Richtung der Tripode T abgesenkt oder von dieser angehoben wird. Die Form der Stirnflächenbrause 4 ist an den Verlauf des oberen Randes R der Tripode T so angepaßt, daß ihre untere Stirnfläche 41 jeweils benachbart zur Stirnfläche des oberen Randes R

der Tripode T verläuft. In den Abschnitten der Stirnflächenbrause 4, die den Stützflächen S, den Wandabschnitten Wa zwischen den Führungsbahnen F und den nicht gehärteten Wandabschnitten Fa der Führungsbahnen F zwischen den Laufbahnen L zugeordnet sind, sind in die Stirnfläche 41 jeweils Austrittsbohrungen 42 eingeformt, die auf den Rand R der Tripode T gerichtet sind. (In Fig. 3 ist die Stirnflächenbrause 4 der Deutlichkeit halber nur zu einer Hälfte dargestellt.)

Zum Härten der Stützflächen S und der Laufflächen L der Tripode T wird der Induktor 2 in den Innenraum I der Tripode T abgesenkt. In dieser abgesenkten Stellung befindet sich die Mündung der Zuführleitung 12 in geringem Abstand zum Boden B der Tripode T. Ebenso beabstandet ist die Stirnflächenbrause 4 vom Rand R der Tripode T. Die Austrittsdüsen der Brause 20 sind auf den ihnen jeweils zugeordneten Abschnitt des Randbereichs RZ der Tripode T gerichtet.

Anschließend werden die Außenbrause 3, die Stirnflächenbrause 4 und die Brause 20 sowie die Zuführleitung 12 von der nicht gezeigten Flüssigkeitsversorgung mit Kühlflüssigkeit beaufschlagt, so daß Kühlflüssigkeitsstrahlen KA die Außenseite AS der Wand W, Kühlflüssigkeitsstrahlen KR die den Austrittsöffnungen 42 der Stirnflächenbrause 4

zugeordneten Abschnitte der Stirnfläche im Bereich des oberen Randes R der Wand W und Kühlstrahlen KI die an die zu härtenden Stützflächen S unmittelbar angrenzenden Randzonen RZ der Wand W der Tripode T kühlen. Die aus der Mündung der Zuführleitung 12 und den von der Zuführleitung 12 abgehenden Kanälen 14 austretende

Kühlflüssigkeit füllt den zwischen der Wand W und dem Induktor 2 vorhandenen Spalt 8.

Anschließend werden die Stütz- und Laufflächen S,L der Führungsbahnen F durch die Einwirkung des von den Heizleitern 10 erzeugten elektromagnetischen Feldes induktiv auf die für die gewünschte Härtung erforderliche Temperatur gebracht. Nach Beendigung der Erwärmung werden die erwärmten Laufflächen von dem aus der Zuführleitung 12 austretenden Kühlflüssigkeitsstrom abgeschreckt. Die anschließend im Bereich der Laufflächen L jeweils vorhandene Härtezone HL reicht in Längsrichtung bis unter den Rand R der Wand W, da in diesem Bereich keine Kühlstrahlen KI von der Brause 20 abgegeben worden sind. Im Bereich der Stützflächen S ist dagegen zwischen der zugehörigen Härtezone HS und dem Rand R die Randzone RZ ungehärtet geblieben, da in dieser Zone die durch die Kühlflüssigkeitsstrahlen KI erfolgte Kühlung während der Erwärmung der Stütz- und Laufflächen S,L wirksam gewesen ist. Aufgrund der Kühlung der Außenseite AS der Wand W ist die Tiefe t beider Härtezonen HL,HS etwa auf die Hälfte der Wandstärke der Wand W beschränkt.

Nachdem die nicht gezeigten Schiebeglieder in der Tripode T montiert sind, wird die Tripode T in einer ebenfalls nicht dargestellten Vorrichtung einer Stauchung unterzogen, durch welche im Bereich der nicht gehärteten Randzone RZ ein in den Innenraum I der Tripode T vorstehender Wulst U erzeugt wird. Dieser verhindert ein Herausfallen der in der Tripode T montierten Schiebeglieder.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Vorrichtung zum Härten
2	Induktor
3	Außenbrause
4	Stirnflächenbrause
5	Werkstückhalter
7	äußere Begrenzung des Induktors 2
10	Heizleiter
11	Beflechung
12	Zuführleitung
14	Kanäle
13	Stirnseite des Induktors 2
15	Freiräume
16	Kanäle
17	Außenwand der Kanäle 16
19	Austrittsöffnungen
20	Brause
31	Austrittsöffnungen
32	Innenwand
33	Außenwand
34	Kanal
41	Stirnfläche
42	Austrittsbohrungen

AS	Außenseite der Wand W
B	Boden
<hr/>	
E1, E2	Eckbereiche
F	Führungsbahnen
Fa	Wandabschnitte
HL, HS	Härtezone
I	Innenraum
IS	Innenseite der Wand W
KA	Kühlflüssigkeitsstrahlen

KI	Flüssigkeitsstrahlen
KR	Kühlflüssigkeitstrahlen
L	Laufflächen
P	Spalt
R	Rand
RZ	Randzone
S	Stützflächen
T	Tripode
t	Tiefe der Härtezonen HL, HS
U	Wulst
W	Wand
Wa	Wandabschnitte
X	Längsachse der Tripode T
Y	Längsachse des Induktors 2

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche (S,L) einer Wand (W) eines Bauteils (T),
 - bei dem die zu härtende Fläche (S,L) mit mindestens einem Induktor (2) induktiv erwärmt wird,
 - bei dem während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S,L) eine Flüssigkeit in einen zwischen der zu härtenden Fläche (S,L) und dem Induktor (2) vorhandenen Spalt (P) gefüllt ist,
 - bei dem die Seite (AS) der Wand (W), welche der mit den zu härtenden Flächen (S,L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S,L) mit Flüssigkeit beaufschlagt ist und
 - bei dem mindestens ein Flüssigkeitsstrahl (KI) auf eine an die zu härtende Fläche (S,L) angrenzende Zone (RZ) der Wand (W) gerichtet ist, welche von der Erwärmung durch den Induktor (2) ausgeschlossen sein soll.
-

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Wand (W)
einen Innenraum (I) umschließt und d a ß die zu
härtende Fläche (S,L) auf der dem Innenraum (I)
zugeordneten Seite (IS) der Wand (W) angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß das Bauteil (T)
becherförmig ausgebildet ist.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß
jeweils mindestens zwei aneinander angrenzende
Flächen (S,L) gleichzeitig gehärtet werden, die
winklig zueinander angeordnet sind.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß
die von der Erwärmung ausgeschlossene Zone (RZ) der
Wand (W) zwischen einem Rand (R) der Wand (W) und der
zu härtenden Fläche (S,L) angeordnet ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß während der
~~Erwärmung der zu härtenden Flächen (S,L) auf den Rand~~
(R) der Wand (W) Flüssigkeit aufgebracht wird.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß
das Bauteil (T) nach dem Härten der zu härtenden
Flächen (S,L) einer Stauchung unterzogen wird, durch

welche im Bereich der von der Erwärmung ausgeschlossenen Zone (RZ) ein Wulst (W) ausgebildet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 2 und 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Wulst (W) in den Innenraum (I) gerichtet ist.
 9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die induktive Erwärmung der zu härtenden Flächen (S,L) bei einer Frequenz von bis zu 80 kHz erfolgt.
 10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Induktor (2) zum Erwärmen der zu härtenden Fläche (S,L), mit einer Flüssigkeitszuführung (12), über welche Flüssigkeit in den Spalt (P) zwischen dem Induktor (2) und der zu härtenden Fläche (S,L) tritt, mit einer ersten Brause (3), welche mindestens einen Flüssigkeitsstrahl (KA) auf die Seite (AS) der Wand (W) richtet, welche der mit der zu härtenden Fläche (S,L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, und mit mindestens einer weiteren Brause (20), welche einen Flüssigkeitsstrahl (KI) gegen die von der Härtung auszuschließenden Zone (RZ) der Wand (W) richtet.
-
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitszuführung als in dem Induktor (2)

angeordnete Flüssigkeitsleitung (12) ausgebildet ist, die auf einer Seite (13) des Induktors (2) mündet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitsleitung (12) achsparallel und eng benachbart zu den Heizleitern (10) des Induktors (2) verläuft.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Induktor (2) mehrere achsparallel zu einer Längsachse (Y) angeordnete Heizleiter (10) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitsleitung (12) coaxial zur Längsachse (Y) des Induktors (2) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitsleitung (12) auf einer Stirnseite (13) des Induktors (2) mündet.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Brause (20), deren Strahl (KI) auf die von der Härtung auszuschließende Zone (RZ) gerichtet ist, von dem Induktor (2) getragen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß in dem Induktor
(2) ein Kanal (16) ausgebildet ist, welcher die
Brause (20) mit Flüssigkeit versorgt.
18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß
eine weitere Brause (4) einen Flüssigkeitsstrahl (KR)
auf einen Rand (R) der mit den zu härtenden Flächen
(S,L) versehenen Wand (W) richtet.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die weitere
Brause (4) mit dem Induktor (2) verkoppelt ist.



Fig. 1

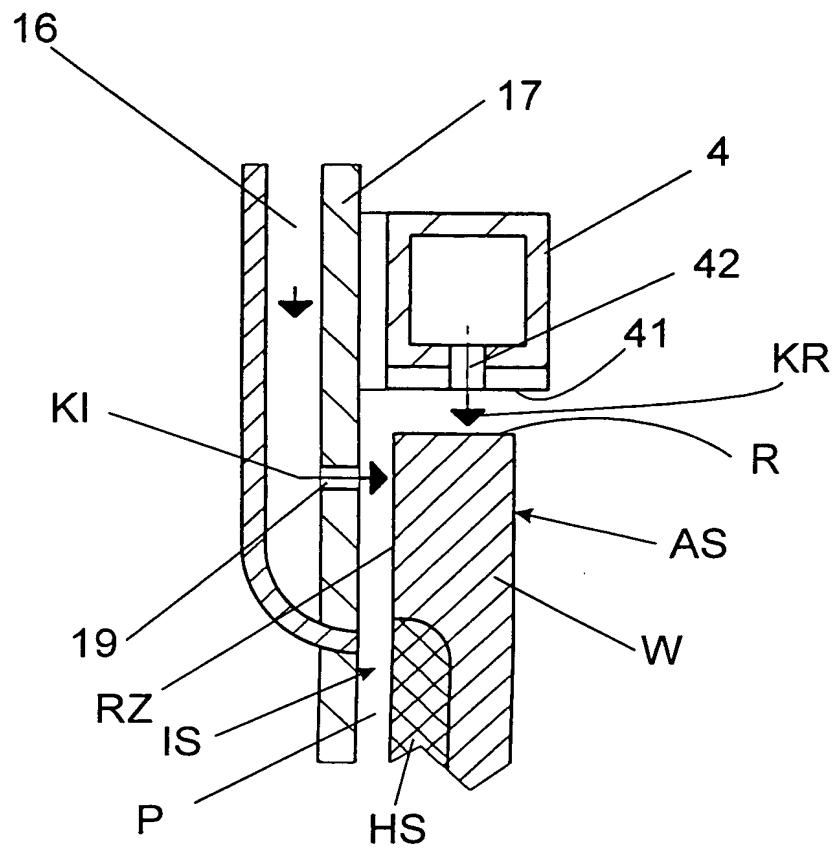


Fig. 2

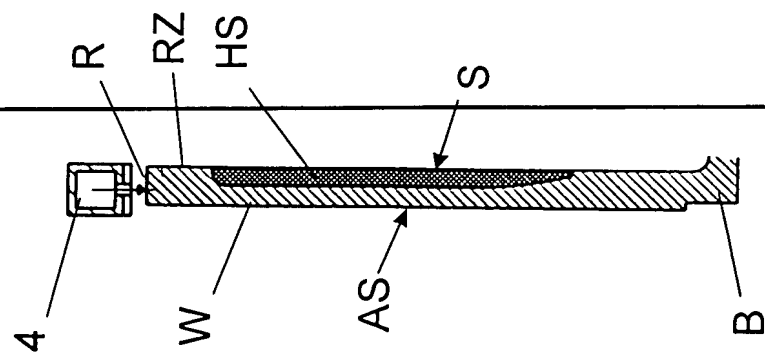


Fig. 4

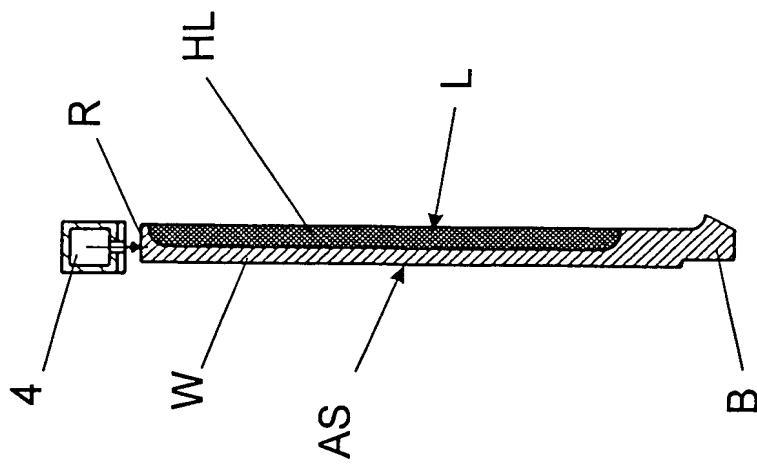


Fig. 5

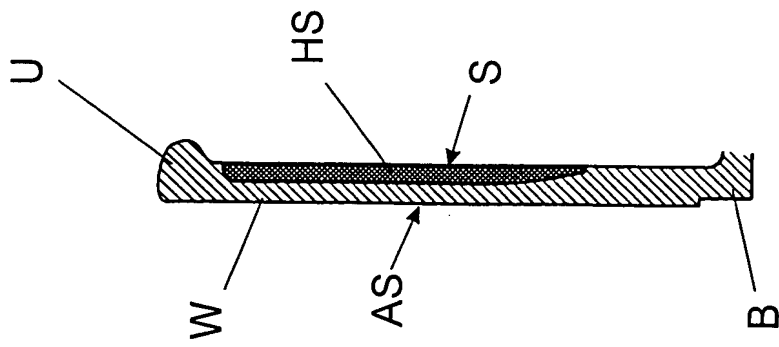


Fig. 6